印東弘玄*・加藤君雄**：本邦産の *Rozella Allomycis* Foust について***（豫報）

Hiroharu INDOH* and Kimio KATÔ**: Observations on *Rozella Allomycis* Foust found in Japan. (Preliminary note)

*Rozella*は1872年佛國のCornuによつて建てられた屬である。Cornuが彼の原論文に記載した菌は游走子が單毛をもつているが，Fischer (1892)はこれによく似た菌で2毛の游走子を有するものを*Rozella*とし，單毛の游走子をもつものを*Pleolpidium*としたために混亂が起つた。1937年にFoustが米國Chapell Hillから*Allomyces*に寄生する菌を一種發見し，これを*Rozella Allomycis*とした。Foustはこの菌について甚だ詳細な觀察を行いその結果を報告しているが，それによると單毛の游走子を生じ，黑色有棘の厚膜を被る休眠胞子ができることが知られた。

Sparrow (1938)はこのFoustの*Rozella*の發見によつて，Fischerが2毛の游走子をもつものを*Rozella*とし單毛のものを*Pleolpidium*とした無理を指摘して，*Rozella*は單毛の游走子を有するものを指すべきことを主張した。そして又Cornuの*Rozella septigena*と，Foustの*Rozella Allomycis*とは單一で寄生體內に侵入してから數回の游走子囊を形成する點を指摘して，むしろこの意味で，この二者を他の*Rozella*と區別して新屬を建てる必要があるだろうといつている。

更にKarling (1942)は*Rozella*及び近似の種について，モノグラフ的な研究を行い，*Rozella*にはCornuの原記載の意味にしたがつて，1後毛の游走子を有するものを當て，Fischerの提唱した*Pleolpidium*は*Rozella*のSynonymであると斷定し，且*Rozellopsis*という新屬を設けて，これに*Rozella*狀でありながら2毛の游走子をもつ種を所屬せしめた。

斯樣な意味から，*Rozella Allomycis*及びその近似種の研究は注意すべきものである。印東は既に1941～2年の頃，石川縣の數個所から分離した*Allomyces*の菌體に，黑色の寄生體が生じているものを發見し，詳細に觀察した結果，*Rozella Allomycis*であることが判つた。この1941～2年に採取した菌體は戰爭中長期放棄の止むなきに至つたため培養不能になつてしまい，新しい菌株もしばらく見出す機會に惠まれなかつた。しかるに1950年に三重縣及び靜岡縣より採取した土壤からこの菌の寄生している*Allomyces*を見出すことができ，加藤と協力して，その培養條件及び生活史について追求し，大約次のような結果を得た。

---

* 東京教育大學理學部植物學教室. Dept. of Botany, Faculty of Science, Tokyo University of Education.

** 秋田大學學藝學部生物學教室; Biological Institute, Faculty of Liberal Arts, Akita University. 昭和25年度文部省內地研究員として東京教育大學理學部において本研究に從事した.

*** 本研究は文部省科學研究費によつてなされた.

培養並びに寄生條件

培養にはまず寄主の *Allomyces arbuscululs* Butler を，アサ（大麻）の種子をよく煮てその種皮を剝いたものを用いて，煮沸殺菌水中に増殖しておき，この中に *Rozella* のついた *Allomyces* の菌糸を投じて感染させた。

a) 寄主菌糸の年齢と感染との關係：上述のような方法で *Allomyces* をアサの種子を基質として水中培養したものに *Rozella* を接種した場合，感染は寄主菌糸の若いものにのみ起つて老熟した菌糸には不成功である。

この事實を確めるために，まず多數のシヤーレにアサの種子を煮たものを數個宛入れ，且十分に成熟した游走子囊をつけた *Allomyces* の菌糸を少し宛加えた。そしてこのシヤーレを 4 組に分け，第一のものには *Allomyces* の菌糸を入れると同時に *Rozella* の黑熟した休眠體 (Resting body) を加え，第二，第三，第四のシヤーレには *Allomyces* を加えてから，夫々 24 時間後，48 時間後，72 時間後に *Rozella* を入れたのである。

これらのシヤーレは 23～25°C の定溫器に入れて觀察した結果，*Allomyces* を入れてから 24 時間遲れて *Rozella* を加えたもの即ち第二のものが最もよく感染した。*Rozella* を同時に加えたもの（第一）はこれに次ぎ，48 時間後に加えたもの（第三）では感染したものが僅かに見られたに過ぎなかつた。*Allomyces* を入れてから 72 時間を經て接種したもの（第四）では *Allomyces* はすこぶる旺盛に伸長して *Rozella* に侵されたものは見當らなかつた。

Allomyces の菌糸をシヤーレに加えてから 24 時間後には，アサの粒子上に 3～5 mm の *Allomyces* の菌糸が伸びるのを見ることができるが，この際 *Allomyces* の游走子囊の形成などはまだ行われていない。70 時間位になると *Allomyces* の菌糸には游走子囊は既にあまり多く見られず，多數の厚膜囊の形成が起つている。

これを要するに，*Allomyces* の菌體が老成したものでは *Rozella* は寄主の體內に侵入することができず，幼弱のときに著しく侵入されるものであると考えられる。

b) 寄生に關する溫度條件：筆者の一人印東が數回にわたつて *Rozella* を見出したのは，常に夏期，各地の水田の土壤より *Allomyces* を分離した際に見出されたもので，このことから考えて，*Rozella* にとつては大體 20°C 以上の溫度が生活適溫であろうと考えた。

よつて筆者等は 15°C, 25°C, 30°C の定溫器を用いて接種試驗を繰返し，15°C では寄主 *Allomyces* の發育が緩慢にすぎるため感染はしても頗る不活潑であつたが，25°C では感染率も *Rozella* の發育も最も良好であり，30°C では感染率がやゝ劣るという結果を得た。

30°C の場合は寄主自體の老熟が急速なために，却つて *Rozella* の侵入の機が少くなるものと考えられる。要するに，*Allomyces* の發育は早く，しかもその老熟が左程は早くない溫度として，25°C 前後に *Rozella* が寄生をするについての最適溫度があるものと考えてよいと思う。

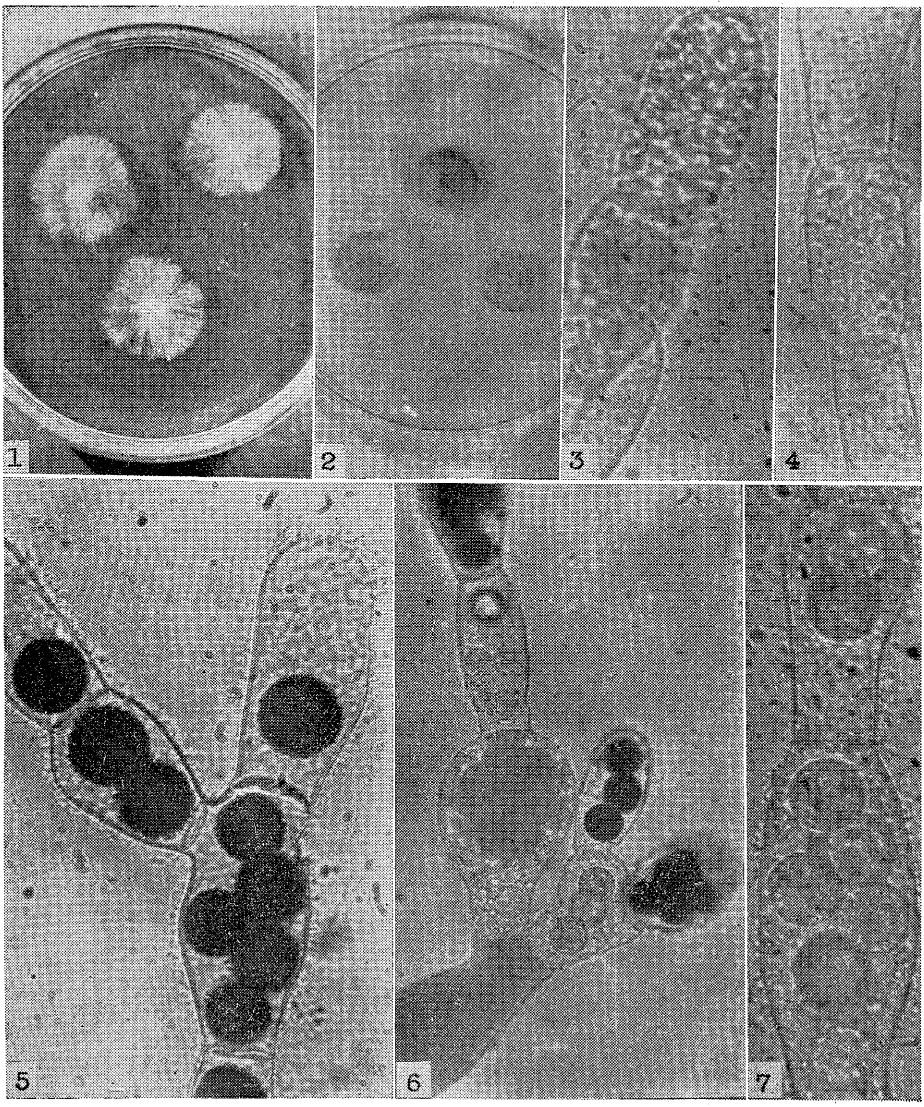

Photo. 1-7. 1. *Allomyces* 正常菌體. 2. 同感染菌體. 3.先端の游走子嚢. 4. 中間部の游走子嚢. 5. 黒熟した休眠體. 6. 休眠體形成の各段階. 7. 若い休眠體.

形態的の特徴

筆者等が採集し，培養し，觀察し得た *Rozella* は，次のような形態的特徴を有することから 1937 年に Foust が發見した *Rozella Allomycis* であると同定する。

Rozella Allomycis Foust in Journ. Elisha Mitchell Sci. Soc. **53**: 198, Pl. 22-25 (1937)

菌體は *Allomyces* の菌糸の先端に寄生する。寄主菌糸はこの菌の休眠體が多數つくことによつて萎縮を起し，外見上黑色になる (Ph. 2)。初め菌體は裸出した原形質塊で，寄主の體内に成長しその原形質と區別し難いが，次第に成熟して暗色を呈する (Fig. 10.F)。その間，菌體は常に寄主細胞内に伸長してその體外に出ることはない。次いで膜を破り，holocarpic の游走子囊 (Fig. 2; Ph. 3, 4) 又は休眠體 (Fig. 7; Ph. 6, 7) となる。游走子囊は特に菌糸の先端に形成され，1～3 個宛列生する。稀に菌糸の中間部に單立するものもあり，先端部のものは棍棒狀～圓筒形 18～25×39～58μ (短徑 50μ のものが最も多い) (Fig. 3, 4; Ph. 3)，中間部に位置するものは樽形 16～19×25～43μ，平均 18×37μ (Ph. 4)。游走子囊が成熟すれば 1.5μ の高さの乳頭狀突起を 1～2 箇生じ，そこに游走子の逸出孔を開く (Fig. 2, 3, 4)。游走子は卵形～洋梨形 3～4μ 長，後端に 1 長毛をもつ (Fig. 1)。(この種では Foust によつて見られた 2 毛の異常游走子は見られなかつた。) 休眠體は寄主の菌糸上，通常本菌の游走子囊よりも下部に生ずる。寄主の 1 體節中に 1～21 個，平均 4 個の休眠體を生じ，體節を滿たすことはない ((Fig. 10 A; Ph. 5, 6, 7)，球形，13～24μ 徑 (平均 16μ 徑で成熟したものは膜は肥厚し，黑褐色となり，且 1.5μ 長の棘を密生する (Fig. 8, 9; Ph.5)。休眠體は形成されてから約 1 週間で完成し，爾後 3～4 週の休眠期を經て游走子を逸出

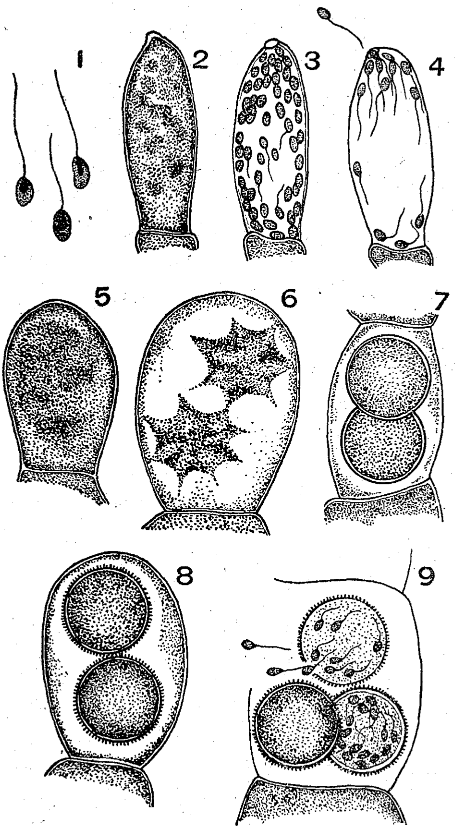

Fig. 1～9. 1. 游走子. 2. 游走子囊形成時. 原形質の分割. 3. 游走子囊内の游走子の躍動. 4. 遊走子逸出. 5. 休眠體形成時. 原形質塊. 6. 同　原形質分割. 7. 若い休眠體. 8. 完成休眠體 9. 休眠體より遊走.

するようになる。休眠體から出た遊走子は游走子嚢から出たものと形態上全く異らない。

生活史

休眠體から生じた游走子は暫くの間，直進的な游泳運動を行つているが，その中に寄主菌糸上に到達して休止する。そこで游走子は毛を失い，寄主菌體が若ければその膜に短い管を下ろし，原形質はそれを通つて寄主原形質内に侵入する (Fig. 10 E. a, b, c, d)。こゝで *Rozella* の原形質は成長し，寄主菌糸の一部分を占めるに至る。次に寄生菌體は數個體に分れて，それぞれ被嚢し游走子嚢となる。

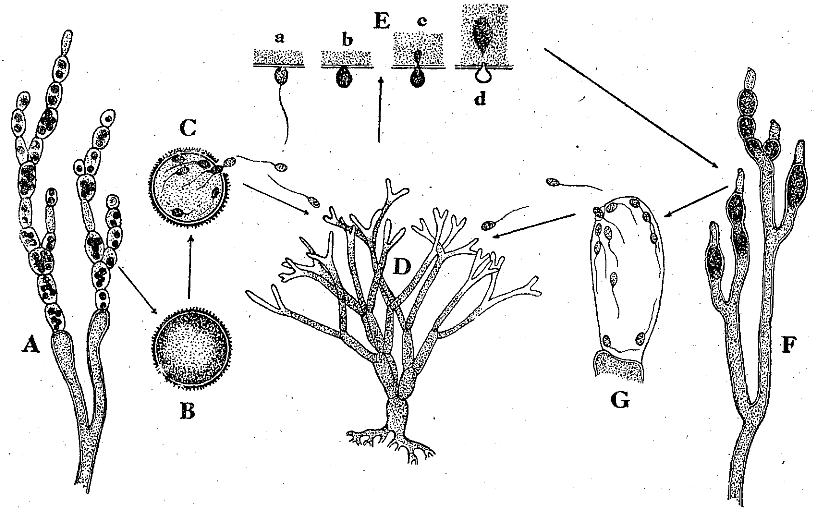

Fig. 10. 生活史. A. 休眠體を形成した寄生菌糸. B. 休眠體. C. 休眠體の游走子逸出. D. 若い *Allomyces*. E. 游走子侵入. F. 感染菌糸. G. 游走子嚢.

游走子嚢内の原形質は中央に集り，大きく分割し (Fig. 2)，更に細かく分割して游走子が形成される (Ph. 3)，成熟した游走子嚢内で游走子は運動を起し次第に躍動する。その間乳頭狀突起を生じ (Fig. 3) それは膨脹し，遂に破れてそこから游走子が泳ぎ出す (Fig.4)。游走子が全部嚢外に出るのには 1～2 分を要する。

最初游走子の侵入から，游走子形成，成熟までに要する時間は，寄生の菌糸の年齢，溫度等の條件が適當ならば 1 晝夜以內である。このようにして二次的に寄生體內に侵入するものは多く休眠體を形成し，極めて稀に游走子嚢を生じる。休眠體の形成過程もその初期は游走子嚢形成の過程と全く同じである。しかし，寄主菌體內の一部を占めた *Rozella* の原形質は數個の塊に分れ，暗色となる。斯樣な段階で寄主菌糸は肥大し，數個の體節に分れる。その結果寄主の體節內に數塊宛の *Rozella* の原形質塊がならび，それ等はやがて球形になる (Fig. 6, 7; Ph. 5, 6)。この球形の菌體は被膜し，その膜は

次第に厚さを增して淡黄褐色を呈し，更に表面に纖細な棘が密生するに至る (Fig. 8; Ph.5)。約１週間後には休眠體の被膜は一層肥厚し，その色は黒色となつて內部を伺い難くなる (Ph. 5. 6)。

黒色の被膜を被つた休眠體の內部での胞子形成は外からは見えないが，休眠體內で游走子が完成し運動しはじめる頃にはその活動が見られるようになる。やがて休眠體の一部が破れて中から乳頭狀突起が現われそれが破れて游走子が逸出する。この游走子は游走子嚢から生じたものとその形態が一致するのみならず，その行動にも別段の差別がつけられなかつた。生活史の全觀察過程に於て有性生殖の現象は確認できなかつた。

結　語

以上本邦產の *Rozella* について觀察し得たことを述べたが，Foust の *Rozella Allomycis* であることに相違はなく，尙又上述の觀察後も神奈川縣，愛媛縣から發見したので本邦にかなり廣く分布していることが豫期できる。

尙本菌に關しては a) *Allomyces* の各種に對する寄生性卽ち host-range についての問題，b) 休眠期間の生活史上の意義についての問題，及び c) 本菌の有性生殖特に核學的の問題について殘された問題が多い。これらに關しては後日研究を續けたいと思う。

參考文獻

Cornu, M. (1872) : Monographie de Saprolégniées. Etude physiologique et systematique. Ann. Sci. Nat. Bot. (5 ser.), **15**: 5–196, pl. 21–7.

Fischer, A. (1892) : Die Pilze, Myxochytridinae. Rahbenhorst's Kryptogamen-Flora I, 4: 15–72.

Foust, F. K. (1937) : A new species of *Rozella* parasitic on *Allomyces*. Journ. Elisha Mitch. Sci. Soc. **53** (1) : 197–204, pl. 22–23.

Karling, J. S. (1942) : A synonymy of *Rozella* and *Rozellopsis*. Mycologia **34** (2) : 193–208.

Sparrow, K. (1938) : Remarks on the genus *Rozella*. Mycologia **30** (4) : 375–378.

Résumé

1. *Rozella Allomycis* Foust was found from paddy soils collected from several districts in Japan. It seems that the fungus is rather a common species in our country.

2. We were successful to inoculate the fungus on *Allomyces* when the host hypha was still young.

3. The optimum temperature for the fungus to infect host hyphae and develop vigorously, is about 25°C.

4. The morphological and life-historical characteristics of our fungus are quite identical to the Foust's descriptions.